

DOCKET NO.: 268533US90PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hiroki YOSHIOKA, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HEREWITH

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP03/12938

INTERNATIONAL FILING DATE: October 9, 2003

FOR: ALUMINUM ALLOY FOR CUTTING PROCESSING, AND ALUMINUM ALLOY
WORKED ARTICLE MADE OF THE SAME

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

COUNTRY
Japan

APPLICATION NO
2002-296268

DAY/MONTH/YEAR
09 October 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP03/12938. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Masayasu Mori
Attorney of Record
Registration No. 47,301
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number

22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/PTC

06 APR 2005

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SHIMIZU, Hisayoshi
Idemitsu Nagahori Building
4-26, Minamisemba 3-chome
Chuo-ku
Osaka-shi
Osaka 542-0081
Japan

Date of mailing (day/month/year) 13 February 2004 (13.02.2004)	
Applicant's or agent's file reference PA-03067/PCT	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP2003/012938	International filing date (day/month/year) 09 October 2003 (09.10.2003)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 09 October 2002 (09.10.2002)
Applicant SHOWA DENKO K.K. et al	

- By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a **priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau** under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- (If applicable) An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a **priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b)** (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
09 Octo 2002 (09.10.2002)	2002-296268	JP	30 Dece 2003 (30.12.2003)
01 July 2003 (01.07.2003)	60/483,635	US	27 Nove 2003 (27.11.2003)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Patrick BLANCO (Fax 338 9090)

Facsimile No. (41-22) 338.90.90

Telephone No. (41-22) 338 8702

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

10.11.03

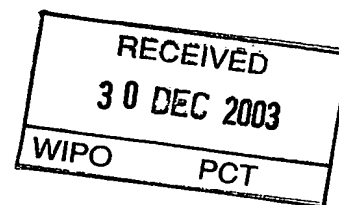
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年10月 9日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-296268
[ST. 10/C]: [JP 2002-296268]

出 願 人
Applicant(s): 昭和電工株式会社

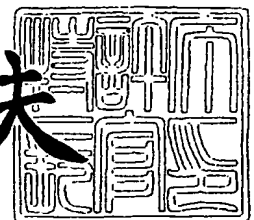


**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P20020195

【提出日】 平成14年10月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C22C 21/12

【発明者】

 【住所又は居所】 栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電工株式会社
 小山事業所内

 【氏名】 吉岡 大貴

【発明者】

 【住所又は居所】 栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電工株式会社
 小山事業所内

 【氏名】 山中 雅樹

【発明者】

 【住所又は居所】 栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電工株式会社
 小山事業所内

 【氏名】 松岡 秀明

【特許出願人】

 【識別番号】 000002004

 【氏名又は名称】 昭和電工株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100071168

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 清水 久義

【選任した代理人】

 【識別番号】 100099885

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高田 健市

【選任した代理人】

【識別番号】 100099874

【弁理士】

【氏名又は名称】 黒瀬 靖久

【選任した代理人】

【識別番号】 100114764

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 正樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001694

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 快削性アルミニウム合金

【特許請求の範囲】

【請求項1】 Cu：1～6.5質量%、Zn：0.05～1質量%、Bi：0.1～1質量%、Sn：0.1～1質量%、B：100質量ppm以下を含むことを特徴とする快削性アルミニウム合金。

【請求項2】 さらに、選択的添加元素として、Fe：0.05～1質量%、Mg：0.01～0.3質量%、Si：0.05～1質量%、Ti：0.01～0.5質量%の範囲の元素を少なくとも1種以上を含有する請求項1に記載の快削性アルミニウム合金。

【請求項3】 Cu含有量が、4～6質量%である請求項1または2に記載の快削性アルミニウム合金。

【請求項4】 Zn含有量が、0.1～0.5質量%である請求項1～3のいずれかに記載の快削性アルミニウム合金。

【請求項5】 Bi含有量が、0.2～0.8質量%である請求項1～4のいずれかに記載の快削性アルミニウム合金。

【請求項6】 Sn含有量が、0.2～0.8質量%である請求項1～5のいずれかに記載のアルミニウム合金。

【請求項7】 B含有量が、3～10質量ppmである請求項1～6のいずれかに記載の快削性アルミニウム合金。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、Pbを添加することなく優れた切削性を有する快削性アルミニウム合金に関する。

【0002】

【従来の技術】

アルミニウム合金材の切削加工においては、切屑が連続するために切屑処理の工程が必要となり、また旋削時の製品コーナー部や穴空け加工時のドリル穴周囲

に生成するバリを除去する工程が必要となる。このため、切屑の分断性が良好でバリ生成を抑制しうる快削性合金が求められている。

【0003】

アルミニウム合金に快削性を付与するために、従来は低融点元素であるPbの添加が行われていた。Pbを添加した快削性アルミニウム合金としては、例えばJIS A2011が知られている。しかし、有害元素であるPbを含有する快削性アルミニウム合金を製造し使用することは、地球環境の保護という観点から回避したい事柄である。このため、例えば、Pb含有量を規制したアルミニウム合金や、Pbに代えてBiやSnを添加したアルミニウム合金が開発されている（例えば特許文献1、2、3参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開平2-85331号公報（請求項1～3）

【0005】

【特許文献2】

特開2000-328168号公報（請求項1～4）

【0006】

【特許文献3】

特開2001-240931号公報（請求項1～4）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したPbを含有しないアルミニウム合金においては十分な快削性が得られないため、さらなる改善が求められている。また、切削したアルミニウム合金材は陽極酸化皮膜処理がなされて使用されることもあり、陽極酸化皮膜を均一かつ速やかに生成させるべく、皮膜生成効率の改善といった快削性以外の特性も求められている。

【0008】

この発明は、上述の技術背景に鑑み、Pbを添加することなく良好な切削性を有するとともに、良好な皮膜処理性を有する快削性アルミニウム合金の提供を目

的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明は以下の構成を有する。即ち、

(1) Cu：1～6.5質量%、Zn：0.05～1質量%、Bi：0.1～1質量%、Sn：0.1～1質量%、B：100質量ppm以下を含むことを特徴とする快削性アルミニウム合金。

(2) さらに、選択的添加元素として、Fe：0.05～1質量%、Mg：0.01～0.3質量%、Si：0.05～1質量%、Ti：0.01～0.5質量%の範囲の元素を少なくとも1種以上を含有する前項1に記載の快削性アルミニウム合金。

(3) Cu含有量が、4～6質量%である前項1または2に記載の快削性アルミニウム合金。

(4) Zn含有量が、0.1～0.5質量%である前項1～3のいずれかに記載の快削性アルミニウム合金。

(5) Bi含有量が、0.2～0.8質量%である前項1～4のいずれかに記載の快削性アルミニウム合金。

(6) Sn含有量が、0.2～0.8質量%である前項1～5のいずれかに記載のアルミニウム合金。

(7) B含有量が、3～10質量ppmである前項1～6のいずれかに記載の快削性アルミニウム合金。

【0010】

以下に、本発明の快削性アルミニウム合金における各元素の含有義および含有量の限定理由について詳述する。

【0011】

快削性アルミニウム合金の組成において、Cu、Zn、Bi、Sn、Bの5元素は必須元素である。

【0012】

Cuは、合金母相中に固溶されるとともに、Alと結合してCuAl₂等の析

出物として合金母相中に分散され、合金の機械的特性を向上させ、切削性を向上させる。また、他の固溶型元素との相乗効果により、これらの効果はさらに高められる。Cu含有量は、1質量%未満では前記効果が乏しく、一方6.5質量%以上になると耐食性が低下するおそれがあるため、1～6.5質量%とする。好ましいCu含有量は4～6質量%である。

【0013】

Znは、合金母相中に固溶されるとともに、Mgと結合してMgZn₂等の析出物として母相中に分散され、合金の機械的特性を向上させ、切削性を向上させる。また、他の固溶型元素との相乗効果により、これらの効果はさらに高められる。さらに、本発明の含有量であれば陽極酸化皮膜生成速度を向上させる効果があり、切削部品に耐摩耗性や装飾性等の向上を目的として陽極酸化皮膜処理される製品に好適に使用できる。Zn含有量は、0.05質量%未満では前記効果が乏しく、一方1質量%を越えると、陽極酸化皮膜生成速度が飽和する傾向があるため、0.05～1質量%とする必要がある。好ましいZn含有量は0.1～0.5質量%であり、さらには0.2質量%を越え0.5質量%以下が好ましい。

【0014】

BiおよびSnは、これらが共存することで低融点のBi-Sn化合物を形成し、合金母相中に分散される。分散されたBi-Sn化合物は切削加工熱によって溶融し、切屑が溶融脆化することで優れた切屑分断性が得られる。これらの元素の含有量は、Bi：0.1～1質量%、Sn：0.1～1質量%とする。それぞれ下限値未満では上記効果に乏しく、上限値を越えると鑄造性が著しく低下する。これらの元素の好ましい含有量は、Bi：0.2～0.8質量%、Sn：0.2～0.8質量%である。

【0015】

Bは、鑄造組織を微細化し、微細な晶出物を形成して切削性を向上させる効果がある。前記効果は微量のBを添加することによって得られる。一方、B含有量が100質量ppmを越えると、工具の摩耗や破損によって工具寿命が低下するおそれがあるため、100質量ppm以下とする。B含有量の好ましい範囲は3～10質量ppmである。

【0016】

また、快削性アルミニウム合金においては、合金の諸特性のさらなる向上を目的として、上述の必須5元素を含むアルミニウム合金を基本組成に、Fe、Mg、Si、Tiの4元素のうちから任意の1種または任意に組み合わせた2種以上の元素が添加されることがある。

【0017】

Feは、Siとの共存時においてSiとの結合量が比較的少ないために、Siを切屑分断性に効果のあるSiを単独粒子として分散させることができ、優れた切屑分断性を維持することができる。また、Feはアルミニウム合金に不可避免的に含有される元素であるが、その含有量が0.05～1質量%の範囲であれば、通常の製造品質で含有される量であるから、Feの低減を図るための格別の工程を必要としない。Fe含有量は、0.05質量%未満に低減しようとするればコストが増大し、1質量%を越えるとビレット等の casting 品の casting 品質が低下するとともに、Siとの化合物が増えてSi単独粒子が減少して切屑分断性が低下する。特に好ましいFe含有量は、0.05～0.5質量%である。

【0018】

Mgは、合金母相に固溶するとともに、Cuと共存し、あるいはSiと共存することによってこれらと結合して母相中に分散し、強度および切削性を一層向上させる効果がある。Mg含有量は、0.01質量%未満では前記効果が乏しく、一方0.3質量%を越えると熱間加工性が低下するため、0.01～0.3質量%とする。好ましいMg含有量は0.01～0.1質量%である。

【0019】

Siは、アルミニウム中への固溶量が少ないために化合物形成に要する量を除いて、Siの単体粒子として合金母相中に分散され、強度および切削性を向上させる効果がある。特に、Mgとの共存によりMg₂Siを形成して強度を向上させる。さらに共晶Siの分散によっても切削性向上効果が助長される。Si含有量は、0.05質量%未満では上記効果に乏しく、一方1質量%を越えると切削性は向上するものの、工具の摩耗や損傷が著しくなって工具寿命が低下するとともに、熱間加工性が低下するため、0.05～1質量%とする必要がある。特に

好ましい Si 含有量は 0.05～0.5 質量%である。

【0020】

Ti は、鑄塊組織を微細化させるとともに再結晶抑制効果により微細な晶出物の形成し、機械的特性および切削性を向上させる効果がある。また、耐食性向上効果がある。Ti 含有量は、0.01 質量%未満では再結晶抑制効果が低下し、例えば押出材表面に粗大再結晶粒が形成され易くなって、断面方向における切屑分断性が不安定となる。また、0.01 質量%未満では、機械的特性や耐食性向上効果も乏しい。一方、0.5 質量%を越えると押出ピレット等の鑄造性を低下させるおそれがある。従って、Ti 含有量は、0.01～0.5 質量%が好ましい。特に好ましい Ti 含有量は 0.01～0.1 質量%である。

【0021】

上述した任意に選択する 4 元素は、必須 5 元素に少なくとも 1 種また任意に組み合わせた 2 種以上を添加すれば対応する効果が得られる。

【0022】

また、本発明の快削性アルミニウム合金の残部組成は、例えば不可避不純物と Al である。

【0023】

本発明の快削性アルミニウム合金は、常法により、材料の溶解、スラブやピレットの鑄塊鑄造、面削、均熱処理が施され、さらに押出や圧延等の塑性加工によって所望形状に成形され、切削に供される。また、これらの工程における熱処理、時効処理、洗浄等も常法により適宜行われる。

【0024】

【実施例】

〔試験 A〕

表 1 に示す合金 No. A1～A30 の各組成のアルミニウム合金を用意した。合金 No. A1～A21 は、Cu、Zn、Bi、Sn、B を含み、残部が Al および不純物からなる本発明組成である。合金 No. A22～A30 はその比較組成である。

【0025】

表1の合金No. A1～A30に示す各組成アルミニウム合金を鑄造材料として、常法によりそれぞれ直径200mmの押出ビレットを鑄造し、均質化処理を施した後、押出加工を行って直径30mmの押出棒を作製した。次いでこれらの押出棒を495℃で5時間溶体化処理した後、水焼入れを行った。その後、直径25mmまで引抜加工してT3処理材を作製し、さらに130℃で14時間の人工時効処理を行ってT8処理材を作製し、これらのT8処理材を試験材とした。

【0026】

作製した各試験材について、0.2%耐力、引張強さ、破断伸びの機械的特性を測定するとともに、切削性、工具の摩耗、耐食性、皮膜処理性を下記の方法で調べた。そして、Pb含有のJIS A2011合金からなる押出材の諸特性と比較して下記の4段階で相対的に評価した。

【0027】

- ◎ : 優れている
- : 同等である
- △ : やや劣っている
- × : 劣っている

〔切削性〕

超硬チップを用い、切削速度150m/min、送り速度0.2mm/rev、切り込み1.0mmで湿式切削を行い、切屑個数/100gにより切屑分断性を調べ、切屑分断性をもって切削性を評価した。

〔工具の摩耗〕

高速度鋼片刃バイトを用いた乾式切削により、切削速度200m/min、送り速度0.2mm/rev、切り込み3mmの条件にて5分間の連続切削を行い、バイトの逃げ面の摩耗幅を測定した。

〔耐食性〕

JIS Z2371に基づく塩水噴霧試験を行い、1000時間噴霧による腐食減量により評価した。

〔皮膜処理性〕

常法により、硫酸による陽極酸化皮膜処理を施し、生成した陽極酸化皮膜の厚

さにより評価した。

【 0 0 2 8 】

これらの結果を表 1 に併せて示す。

【 0 0 2 9 】

【表1】

合金No. (An)	化 学 組 成 (B:質量ppm、その他:質量%, 残部:Al)						諸 特 性									
	Cu	Zn	Bi	Sn	B	Fe	Mg	Si	Ti	Pb	不純物	切削性	耐食性	工具 摩耗	皮 膜 処理性	機械的 特 性
1	1.0	0.2	0.8	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	○	◎	○	○	○
2	4.0	0.2	0.8	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	○	○	○	○	○
3	5.5	0.2	0.8	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○
4	6.0	0.2	0.8	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○
5	6.5	0.2	0.8	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	○	○	○	○	○
6	5.5	0.1	0.8	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○
7	5.5	0.3	0.8	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○
8	5.5	0.4	0.8	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○
9	5.5	0.5	0.8	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○
10	5.5	0.2	0.1	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	○	○	○	○	○
11	5.5	0.2	0.5	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○
12	5.5	0.2	1.0	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	○	○	○	○	○
13	5.5	0.2	0.8	0.1	10	—	—	—	—	—	≤0.05	○	○	○	○	○
14	5.5	0.2	0.8	0.8	10	—	—	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○
15	5.5	0.2	0.8	1.0	10	—	—	—	—	—	≤0.05	○	○	○	○	○
16	5.5	0.2	0.8	0.5	3	—	—	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○
17	5.5	0.2	0.8	0.5	5	—	—	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○
18	5.5	0.2	0.8	0.5	20	—	—	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○
19	4.5	0.3	0.5	0.8	6	—	—	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○
20	5.5	0.2	0.2	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○
21	5.5	0.2	0.8	0.2	10	—	—	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○
20	0.8	0.2	0.8	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	×	◎	○	○	×
21	7.0	0.2	0.8	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	○	×	△	△	○
22	5.5	0.03	0.8	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	△
23	5.5	1.1	0.8	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	○	△	○	○	○
24	5.5	0.2	0.08	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	×	○	○	○	△
25	5.5	0.2	1.1	0.5	10	—	—	—	—	—	≤0.05	○	△	○	○	○
26	5.5	0.2	0.8	0.08	10	—	—	—	—	—	≤0.05	×	○	○	○	△
27	5.5	0.2	0.8	1.1	10	—	—	—	—	—	≤0.05	○	△	○	△	○
28	0.8	0.2	0.8	0.5	110	—	—	—	—	—	≤0.05	○	○	×	△	○
A2011	5.5	—	0.6	—	10	0.2	—	0.15	0.02	0.6	≤0.05	○	○	○	○	○

【0030】

表1の結果から、本発明組成の快削性アルミニウム合金は、Pbを添加することなくA2011合金と同等またはそれ以上の優れた切削性および機械的強度を有し、また切削時の工具の摩耗も抑制され、かつ優れた耐食性、陽極酸化皮膜処理性を有することを確認できた。

〔試験B〕

表2に示すB1～B26の各組成のアルミニウム合金を用意した。合金No. B1～B11は合金No. A-3の基本組成に4種の任意選択加元素（Fe、Mg、Si、Ti）を添加したものであり、B12～B22は合金No. A19の基本組成に4種の任意選択加元素を添加したものである。合金No. B23～B26は、これらの比較組成である。

【0031】

これらのアルミニウム合金を鑄造材料として、上述の試験Aと同じ方法で試験材を作製し、各試験材について、試験Aと同じ方法で機械的特性、切削性、工具の摩耗、耐食性、皮膜処理性を調べた。そして、合金No. B1～B11、B23～B26は合金No. A3をを対照材とし、B12～B22は合金No. A19を対照材として、下記の4段階で相対的に評価した。

【0032】

- ◎ : 優れている
- : 同等である
- △ : やや劣っている
- × : 劣っている

これらの結果を表2に併せて示す。

【0033】

【表 2】

合金No. (Bn)		化 学 組 成 (B:質量ppm、その他:質量%、残部:Al)										諸 特 性						
		Cu	Zn	Bi	Sn	B	Fe	Mg	Si	Ti	不純物	切削性	耐食性	工具 摩耗	皮 膜 処理性	機械的 特 性	その他	
発 明 組 成		1	5.5	0.2	0.8	0.5	10	0.2	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○	○	工程コスト アップなし
		2	5.5	0.2	0.8	0.5	10	0.5	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○	○	
		3	5.5	0.2	0.8	0.5	10	—	0.05	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		4	5.5	0.2	0.8	0.5	10	—	0.3	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		5	5.5	0.2	0.8	0.5	10	—	—	0.10	—	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		6	5.5	0.2	0.8	0.5	10	—	—	0.5	—	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		7	5.5	0.2	0.8	0.5	10	—	—	—	0.02	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		8	5.5	0.2	0.8	0.5	10	—	—	—	0.1	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		9	5.5	0.2	0.8	0.5	10	0.2	—	0.15	—	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		10	5.5	0.2	0.8	0.5	10	—	0.05	0.15	—	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		11	5.5	0.2	0.8	0.5	10	0.2	0.05	0.15	0.02	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		12	4.5	0.3	0.5	0.8	6	0.1	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○	工程コスト アップなし
		13	4.5	0.3	0.5	0.8	6	0.4	—	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○	
		14	4.5	0.3	0.5	0.8	6	—	0.1	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		15	4.5	0.3	0.5	0.8	6	—	0.2	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		16	4.5	0.3	0.5	0.8	6	—	—	0.2	—	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		17	4.5	0.3	0.5	0.8	6	—	—	0.4	—	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		18	4.5	0.3	0.5	0.8	6	—	—	—	0.04	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		19	4.5	0.3	0.5	0.8	6	—	—	—	0.2	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		20	4.5	0.3	0.5	0.8	6	0.3	—	0.3	—	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		21	4.5	0.3	0.5	0.8	6	—	0.1	0.2	—	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
		22	4.5	0.3	0.5	0.8	6	0.2	0.2	0.2	0.02	≤0.05	◎	○	○	○	○	○
比 較 組 成		23	5.5	0.3	0.8	0.5	10	1.2	—	—	≤0.05	◎	△	○	△	○	鋳肌品質低下	
		24	5.5	0.3	0.8	0.5	10	—	0.4	—	—	≤0.05	◎	○	○	○	加工性低下	
		25	5.5	0.3	0.8	0.5	10	—	—	1.2	—	≤0.05	◎	△	△	△	加工性低下	
		26	5.5	0.3	0.8	0.5	10	—	—	—	0.6	≤0.05	◎	○	△	○	鋳造性低下	

【0034】

表2の結果から、基本組成にFe、Mg、Si、Tiを添加することにより、切削性および機械的特性をさらに向上させ得ることを確認した。また、合金No. B1、B2、B12、B13より、Fe含有量が本発明範囲内であれば格別の工程を必要とせず、快削性アルミニウム合金となし得ることを確認した。

【0035】

一方、合金No. B23は、鑄造したビレットの鑄肌品質が品質が悪く、押出した試験材の品質も悪いものであった。合金No. B24、B25は押出時の加工性が悪く、成形に多大な困難を伴うものであった。しかも合金No. B25は切削工具の摩耗が激しいものであった。合金No. B26はビレットの鑄造性が悪く、ビレット鑄造に多大な困難を伴うものであった。

【0036】

【発明の効果】

以上の次第で、第1の発明にかかる快削性アルミニウム合金によれば、Pbを添加することなく優れた切削性が得られ、かつ機械的特性および皮膜処理性にも優れたアルミニウム合金となし得る。また、切削工具の摩耗や損傷も少い。

【0037】

第2の発明にかかる快削性アルミニウム合金によれば、さらに切削性が優れ、また不可避免的に含有されるFeの低減のために格別の工程を必要としない。

【0038】

第3の発明にかかる快削性アルミニウム合金によれば、特に優れた切削性および機械的特性が得られる。

【0039】

第4の発明にかかる快削性アルミニウム合金によれば、特に優れた切削性、機械的特性、皮膜処理性が得られる。

【0040】

第5の発明にかかる快削性アルミニウム合金によれば、特に優れた切削性が得られる。

【0041】

第 6 の発明にかかる快削性アルミニウム合金によれば、特に優れた切削性が得られる。

【 0 0 4 2 】

第 7 の発明にかかる快削性アルミニウム合金によれば、特に優れた切削性が得られる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 Pbを添加することなく、良好な切削性を有する快削性アルミニウム合金を提供する。

【解決手段】 快削性アルミニウム合金は、Cu：1～6.5質量%、Zn：0.05～1質量%、Bi：0.1～1質量%、Sn：0.1～1質量%、B：100質量ppm以下を含む。あるいはさらに、選択的添加元素として、Fe：0.05～1質量%、Mg：0.01～0.3質量%、Si：0.05～1質量%、Ti：0.01～0.5質量%の範囲の元素を少なくとも1種以上を含有する組成である。

【選択図】 なし

特願 2002-296268

出願人履歴情報

識別番号

[000002004]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝大門1丁目13番9号

氏 名

昭和電工株式会社